

2. 1

(43)Date of publication of application : 18.02.2000

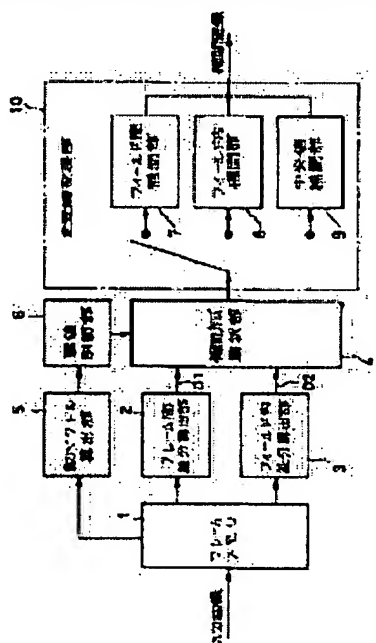
H04N 7/01

(22)Date of filing : 29.07.1998 (72)Inventor : MURATA HIDEMICHI

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a converted image with high image quality when converting an interlace signal into a non-interlaced signal.

SOLUTION: An interpolation system selection section 4 applies threshold level processing to an inter-frame difference for each pixel calculated by an inter-frame difference calculation section 2 and to an in-frame difference for each pixel calculated by an in-frame difference calculation section 3 respectively, and selects one system among three interpolation systems as



inter-field interpolation 7, in-field interpolation 8 and median interpolation 9 depending on the processing result. A motion vector calculation section 5 calculates a motion vector in unit of blocks and provides an output of it to a threshold level control section 6. The threshold level control section 6 controls the threshold level used by an interpolation system selection

section 4, depending on a magnitude of the motion vector in unit of blocks. A scanning line conversion section 10 uses the interpolation system selected by the interpolation system selection section 4 to interpolate the image and provides the output of a non-interlaced signal.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3293561号
(P3293561)

(45)発行日 平成14年 6月17日 (2002. 6. 17)

(24)登録日 平成14年 4月 5日 (2002. 4. 5)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

H 0 4 N 7/01

H 0 4 N 7/01

G

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-213383

(22)出願日 平成10年 7月29日 (1998. 7. 29)

(65)公開番号 特開2000-50212(P2000-50212A)

(43)公開日 平成12年 2月18日 (2000. 2. 18)

審査請求日 平成10年 7月29日 (1998. 7. 29)

(73)特許権者 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

(72)発明者 村田 英理

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100088812

弁理士 ▲柳▼川 信

審査官 田村 征一

(56)参考文献 特開 平 6 -315140 (J P, A)

特開 平 6 -339124 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)

H04N 7/01

(54)【発明の名称】 画像表示装置及び画像表示方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インターレース方式の入力画像信号をノンインターレース方式の画像信号に変換して表示する画像表示装置であって、前フィールドの同一位置の画素データで補間するフィールド間補間手段と、同一フィールドの上下ラインの画素データで補間するフィールド内補間手段と、同一フィールドの上下ラインの画素データと前フィールドの同一位置の画素データの中央値で補間する中央値補間手段と、前フレームの画素データとの差分値 D 1 を計算するフレーム間差分算出手段と、同一フィールドの上下ラインの差分値 D 2 を計算するフィールド内差分算出手段と、前記差分値 D 1, D 2 の各々を前記入力画像信号のブロック単位に求めた動ベクトルに反比例して変化する第一及び第二の閾値 T 1, T 2 を用いて閾値処理し、 $D 2 > T 2$ の場合に前記中央値補間手段の

2

出力を選択し、 $D 2 \leq T 2$ の場合において、 $D 1 > T 1$ であれば前記フィールド内補間手段の出力を、 $D 1 \leq T 1$ であれば前記フィールド間補間手段の出力を夫々選択する補間方式選択手段と、前記補間方式選択手段で用いる閾値を前記動ベクトルの大きさが大になるに従って閾値 T 1 が小さく閾値 T 2 が大きくなるように制御する閾値制御手段とを含むことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】 前記入力画像信号を入力とする動き補償型符号化画像復号手段を含み、前記動ベクトルは前記動き補償型符号化画像復号手段で得られたブロック単位の動ベクトルであることを特徴とする請求項 1 記載の画像表示装置。

【請求項 3】 インターレース方式の入力画像信号をノンインターレース方式の画像信号に変換して表示する画像表示方法であって、前フレームの画素データとの差分

値D1を計算するフレーム間差分算出ステップと、同一フィールドの上下ラインの差分値D2を計算するフィールド内差分算出ステップと、前記差分値D1、D2の各々を前記入力画像信号のブロック単位に求めた動ベクトルに反比例して変化する第一及び第二の閾値T1、T2を用いて閾値処理し、 $D2 > T2$ の場合に前フィールドおよび現フィールドの画素データの中央値を用いて補間する方式を選択するステップと、 $D2 \leq T2$ の場合において、 $D1 > T1$ であれば現フィールドの画素データを用いて補間する方式を、 $D1 \leq T1$ であれば前フィールドの画素データを用いて補間する方式を夫々選択する補間方式選択ステップと、前記補間方式選択ステップで用いる閾値を前記動ベクトルの大きさが大になるに従って閾値T1が小さく閾値T2が大きくなるように制御する閾値制御ステップとを含むことを特徴とする画像表示方法。

【請求項4】 前記入力画像信号を入力とする動き補償型符号化画像復号ステップを含み、前記動ベクトルは前記動き補償型符号化画像復号ステップで得られたブロック単位の動ベクトルであることを特徴とする請求項3記載の画像表示方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像表示装置及び画像表示方法に関し、特にインターレース方式の画像信号をノンインターレース方式に変換して表示するための画像表示方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図5はインターレース画像の構成を示す図である。テレビ等の画像信号はインターレース走査と呼ばれる飛び越し走査を行っており、奇数フィールド、偶数フィールドの組で1枚のフレームを構成している。TV（テレビジョン）モニタ上では1/60秒毎に奇数フィールドと偶数フィールドとを交互に走査し、フレーム画像は1/30秒毎に変化している。それに対して、PC（パーソナルコンピュータ）等の情報処理システムにおける表示用モニタは、図6に示す様に、ノンインターレース走査によるフレーム構造を持つ。

【0003】そこで、TV画像やMPEG2等で符号化されたインターレース画像をPC等のモニタ上に表示する場合には、インターレースからノンインターレースへ変換する必要がある。インターレースからノンインターレースに変換する最も単純な方式は、図5に示す2つのフィールドを組み合わせて1枚のフレームとするフィールド間補間方式である。これは、図7に示す様に、補間したい画素（被補間画素）Yを一フィールド前の画素値X24で置換える方式である。

【0004】また、同一フィールド内の上下ラインの画素値で補間するフィールド内補間方式も知られている。これは、図8に示す様に、被補間画素Yを同一フィールド

ドの上のラインの画素値X33と下のラインの画素値X35との平均値で置換える方式である。図9は中央値補間を示している。これは、被補間画素Yを、同一フィールドの上下ラインの画素値X33とX35、前フィールドの画素値X24の中央値で置換える方式である。

【0005】また、幾つかの補間方式を適応的に選択するインターレース／ノンインターレース変換方式が特開平6-315140号公報に記載されている。図10に示す様に、このインターレース／ノンインターレース変換方式では、現フィールドと前フィールドの動きを検出する第1の動き検出手段12と、現フィールドと後フィールドの動きを検出する第2の動き検出手段13と、二つの動き検出信号を受けて予め決めた静止画レベル及び動画レベルと比較して制御信号を出力する比較手段14と、比較手段で得られた制御信号に基づいて補間方式を選択し補間する補間手段15とが設けられている。

【0006】かかる構成を有する従来のインターレース／ノンインターレース変換方式は次のように動作する。すなわち、前フィールド、後フィールドどちらかからのフィールド間補間、前フィールドと後フィールドの画素平均値による補間、現フィールドの上下2ラインからの画素平均値からの補間という3つの補間方式を、動き検出結果に応じて適応的に選択している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来方式の問題は補間方式を適応的に選択する方式を用いると、補間方式の切替えにより劣化が生じることである。その理由は画素毎の動き量から画素毎に独立して補間方式を選択しているために、補間方式の決定に連続性がないことである。もう一つの理由は、切替えの判定基準となる閾値の決め方が難しく、閾値付近で誤った判定がなされることで、適切な補間方式を選択できないことである。

【0008】本発明の目的は、補間方式の切替えにより劣化を生じることなく、また適切な補間方式を選択可能な画像表示装置及び画像表示方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、インターレース方式の入力画像信号をノンインターレース方式の画像信号に変換して表示する画像表示装置であって、前フィールドの同一位置の画素データで補間するフィールド間補間手段と、同一フィールドの上下ラインの画素データで補間するフィールド内補間手段と、同一フィールドの上下ラインの画素データと前フィールドの同一位置の画素データの中央値で補間する中央値補間手段と、前フレームの画素データとの差分値D1を計算するフレーム間差分算出手段と、同一フィールドの上下ラインの差分値D2を計算するフィールド内差分算出手段と、前記差分値D1、D2の各々を前記入力画像信号のブロック単位に求めた動ベクトルに反比例して変化する第一及

び第二の閾値 T_1 、 T_2 を用いて閾値処理し、 $D_2 > T_2$ の場合に前記中央値補間手段の出力を選択し、 $D_2 \leq T_2$ の場合において、 $D_1 > T_1$ であれば前記フィールド内補間手段の出力を、 $D_1 \leq T_1$ であれば前記フィールド間補間手段の出力を夫々選択する補間方式選択手段と、前記補間方式選択手段で用いる閾値を前記動ベクトルの大きさが大になるに従って閾値 T_1 が小さく閾値 T_2 が大きくなるように制御する閾値制御手段とを含むことを特徴とする画像表示装置が得られる。

【0010】そして、前記入力画像信号を入力とする動き補償型符号化画像復号手段を含み、前記動ベクトルは前記動き補償型符号化画像復号手段で得られたブロック単位の動ベクトルであることを特徴とする。

【0011】本発明によれば、インターレース方式の入力画像信号をノンインターレース方式の画像信号に変換して表示する画像表示方法であって、前フレームの画素データとの差分値 D_1 を計算するフレーム間差分算出ステップと、同一フィールドの上下ラインの差分値 D_2 を計算するフィールド内差分算出ステップと、前記差分値 D_1 、 D_2 の各々を前記入力画像信号のブロック単位に求めた動ベクトルに反比例して変化する第一及び第二の閾値 T_1 、 T_2 を用いて閾値処理し、 $D_2 > T_2$ の場合に前フィールドおよび現フィールドの画素データの中央値を用いて補間する方式を選択するステップと、 $D_2 \leq T_2$ の場合において、 $D_1 > T_1$ であれば現フィールドの画素データを用いて補間する方式を、 $D_1 \leq T_1$ であれば前フィールドの画素データを用いて補間する方式を夫々選択する補間方式選択ステップと、前記補間方式選択ステップで用いる閾値を前記動ベクトルの大きさが大になるに従って閾値 T_1 が小さく閾値 T_2 が大きくなるように制御する閾値制御ステップとを含むことを特徴とする画像表示方法が得られる。

【0012】そして、前記入力画像信号を入力とする動き補償型符号化画像復号ステップを含み、前記動ベクトルは前記動き補償型符号化画像復号ステップで得られたブロック単位の動ベクトルであることを特徴とする。

【0013】本発明の作用を述べる。本発明では、動ベクトルの大きさにより補間方式判定閾値を適応制御するものであり、より具体的には、動ベクトル算出結果により得られた動ベクトルによって動きが大きいと判定された時には、フィールド内補間を選択し易くなるように、補間方式選択の閾値を変化せしめる。画素毎の動き量を閾値処理し補間方式を選択する際、この閾値を動ベクトルの大きさによってブロック毎に適応制御するため、より正確な選択ができる。また、ブロック単位に閾値を制御するため、画素単位の動き量だけによる判定よりも補間方式の選択に連続性が生じ、切替えが頻繁に行なわれることによる劣化を抑えることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態につい

て図面を参照して詳細に説明する。図1を参照すると、本発明の第1の実施の形態は、フレームメモリ1と、前フレームとの差分を計算するフレーム間差分算出部2と、同一フィールド内の上下ラインの差分を計算するフィールド内差分算出部3と、フレーム間差分値とフィールド内差分値を基に画素単位に補間方式を選択する補間方式選択部4と、画素を予め定められた複数画素からなるブロック単位に動ベクトルを算出する動ベクトル算出部5と、動ベクトルの大きさに応じて補間方式選択部4で用いる閾値をブロック単位に適応制御する閾値制御部6と、1フィールド前の同一位置の画素データで補間するフィールド間補間部7と、同一フィールドの上下ラインの平均値で補間するフィールド内補間部8と、同一フィールドの上下ラインの画素と1フィールド前の画素値の中央値で補間する中央値補間部9と、選択された補間方式を用いて走査線変換を行なう走査線変換部10を含む。

【0015】補間方式選択部4では、フレーム間差分算出部2で算出したフレーム間差分とフィールド内差分算出部3で算出したフィールド内差分をそれぞれ閾値処理し、その結果に応じてフィールド間補間7、フィールド内補間8、中央値補間9の3つの補間方式の中から1つを選択する。

【0016】いま、フレーム間差分算出部2で算出したフレーム間差分を D_1 、フィールド内差分算出部3で算出したフィールド内差分を D_2 、補間方式選択部4で用いる閾値を T_1 、 T_2 とすると、 $D_1 \leq T_1$ でありかつ $D_2 \leq T_2$ の場合には静止領域と判定し、フィールド間補間7を選択する。 $D_1 \leq T_1$ でありかつ $D_2 > T_2$ の場合には静止領域であるが境界が存在している可能性があるので、中央値補間9を選択する。 $D_1 > T_1$ でありかつ $D_2 \leq T_2$ の場合には動領域としてフィールド内補間8を選択する。 $D_1 > T_1$ でありかつ $D_2 > T_2$ の場合には動領域でありかつ境界が存在する可能性があるので中央値補間を選択する。

【0017】動ベクトル算出部5では、画像を、例えば 8×8 画素等の複数の画素からなるブロック単位に分割し、当該ブロック単位に動ベクトルを夫々算出し、閾値制御部6に出力する。入力画像信号であるインターレース信号がMPEG2の様な動き補償型画像圧縮を行った画像を復号したものである場合には、復号の過程で得られる動ベクトルを用いても良い。

【0018】閾値制御部6では、動ベクトルの大きさに応じて補間方式選択部4で用いる閾値 T_1 、 T_2 をブロック毎に決定する。閾値 T_1 、 T_2 の決定方法としては、例えば動ベクトルと閾値 T_1 との関係を図2(a)に示す様に反比例の関係になるように定め、動ベクトルの大きさに応じて補間方式選択部4で用いる閾値 T_1 を決定する。すなわち、動ベクトルの大きさが大きい場合には T_1 の閾値を下げるようにする。また、閾値 T_1 と

T 2 との関係を図 2 (b) に示す様に定め、閾値 T 1 の値に応じて閾値 T 2 の値を決定する。これにより、動ベクトルが大きいときには、閾値 T 1、T 2 が小さくなる様に制御されるので、動ベクトルが大きい場合には、フィールド内補間を選択しやすくなる。

【0019】動ベクトル、閾値 T 1、T 2 の関係は、動ベクトルが大きい場合にはフィールド内補間を選択しやすくなる様に定めるものとすれば、図 2 (a)、(b) 以外の関係を使用しても良いものである。また、具体的な閾値 T 1、T 2 の算出方法としては、関係式から算出

することもでき、また動ベクトルの値に応じて、予め準備されている閾値 T 1、T 2 のテーブルを索引することで、閾値 T 1、T 2 を決定しても良い。

【0020】次に、図 3 のフローチャートを参照しつつ本発明の実施の形態の動作を説明する。ステップ S 1 では、動ベクトル算出部 5 において、入力画像信号を複数画素からなるブロックに分割してブロック単位に動ベクトルを算出する。この算出された動ベクトルの値を閾値制御部 6 へ送出する。閾値制御部 6 では、まずステップ S 2 で、図 2 (a) に示した動ベクトルと閾値 T 1 との

関係から、ステップ S 1 で算出された動ベクトルの値に応じて閾値 T 1 を求める。次に、ステップ S 3 において、図 2 (b) で示した閾値 T 1 と T 2 との関係から、ステップ S 2 で求めた閾値 T 1 に応じて閾値 T 2 を定める。

【0021】そして、ステップ S 4 において、フレーム間差分値 D 1 を、ステップ S 5 でフィールド内差分値 D 2 を、夫々フレーム間差分算出部 2 及びフィールド内差分算出部 3 で夫々算出する。補間方式選択部 4 では、ステップ S 2 ~ S 5 で算出された閾値 T 1、T 2、フレーム間差分値 D 1、フィールド内差分値 D 2 を基に、補間方式を決定する。

【0022】すなわち、まず、ステップ S 6 において、フィールド内差分値 D 2 と閾値 T 2 とを比較し、D 2 が T 2 以下であれば、ステップ S 7 へ進む。ステップ S 7 では、フレーム間差分値 D 1 と閾値 T 1 とを比較し、D 1 が T 1 より大であれば、ステップ S 9 へ進みフィールド内補間を行う。D 1 が T 1 以下であれば、ステップ S 8 へ進みフィールド間補間を行う。また、ステップ S 6 で、D 2 が T 2 より大であれば、ステップ S 10 へ進み中央値補間を行う。

【0023】ステップ S 11 では、ブロック単位の処理が終了したかどうかを調べ、終了していなければ、ステップ S 4 へ戻り、ステップ S 4 ~ S 11 のブロック単位の処理を繰り返すのである。

【0024】図 4 は本発明の他の実施の形態を示すブロック図であり、図 1 と同等部分は同一符号にて示してい

る。本例では、図 1 の動ベクトル算出部 5 のかわりに、動き補償型符号化画像復号部 11 で得られた動ベクトルを利用する。これによって動ベクトル算出の演算量を大幅に削減することができる。

【0025】

【発明の効果】第 1 の効果は、動物体の輪郭が二重になったり、解像度が低下したり、細線が消えるといった、補間方式による劣化を抑えて高画質な変換画像を得られることである。その理由は、フィールド間補間、フィールド内補間、中央値補間の中から適した補間方式を選択しているためである。

【0026】第 2 の効果は、補間方式がばらついたり、適切でなかったりすることによる劣化を生じないことである。その理由は動静判定の手段として、画素単位のフレーム間差分値とフィールド内差分値だけでなく、ブロック単位の動ベクトルの大きさを考慮して動領域においてフィールド内補間を選択し易く閾値を制御しているためである。また、画素単位の差分値以外にブロック単位の動ベクトルの大きさに応じた制御を行なうことで、補間方式に領域毎の連続性が生じるためである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図 2】閾値制御部 6 における閾値 T 1 及び T 2 の動ベクトルに対する制御態様の例を示す図である。

【図 3】図 1 のブロックの動作を示すフローチャートである。

【図 4】本発明の他の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図 5】インターレース走査を示す図である。

【図 6】ノンインターレース走査を示す図である。

【図 7】フィールド間補間を示す図である。

【図 8】フィールド内補間を示す図である。

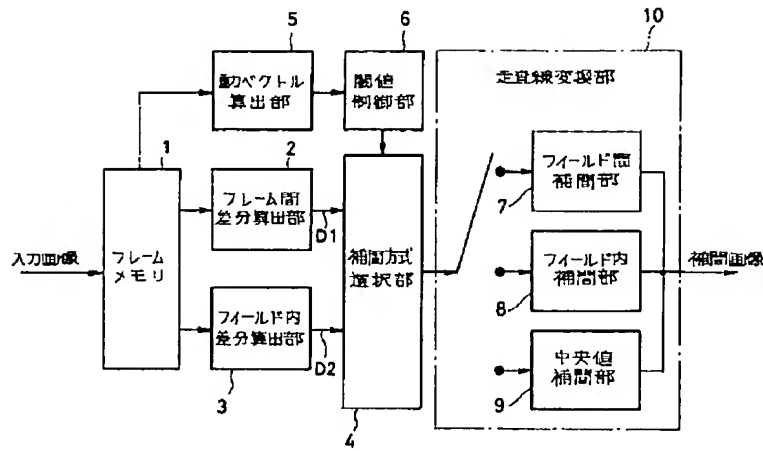
【図 9】中央値補間を示す図である。

【図 10】従来方式の構成を示すブロック図である。

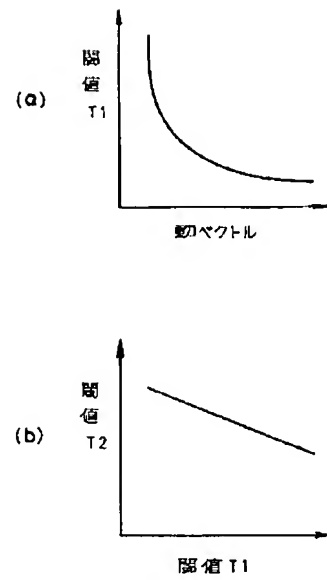
【符号の説明】

- 1 フレームメモリ
- 2 フレーム間差分算出部
- 3 フィールド内差分算出部
- 4 補間方式選択部
- 5 動ベクトル算出部
- 6 閾値制御部
- 7 フィールド間補間部
- 8 フィールド内補間部
- 9 中央値補間部
- 10 走査線変換部
- 11 動き補償型符号化画像復号部

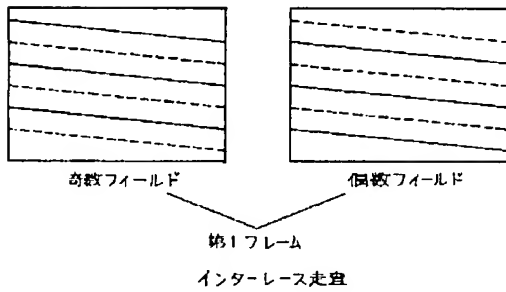
【図1】



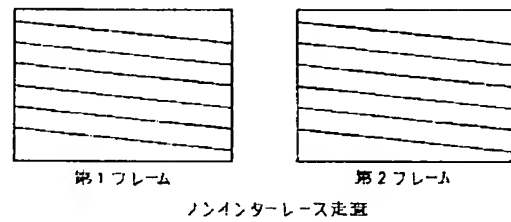
【図2】



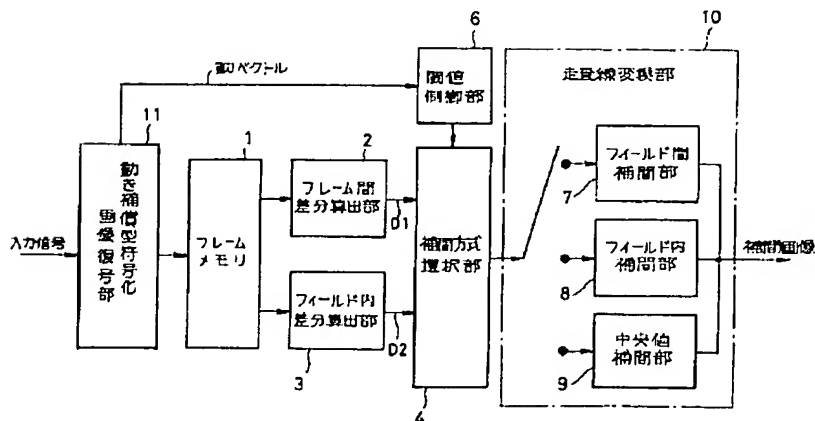
【図5】



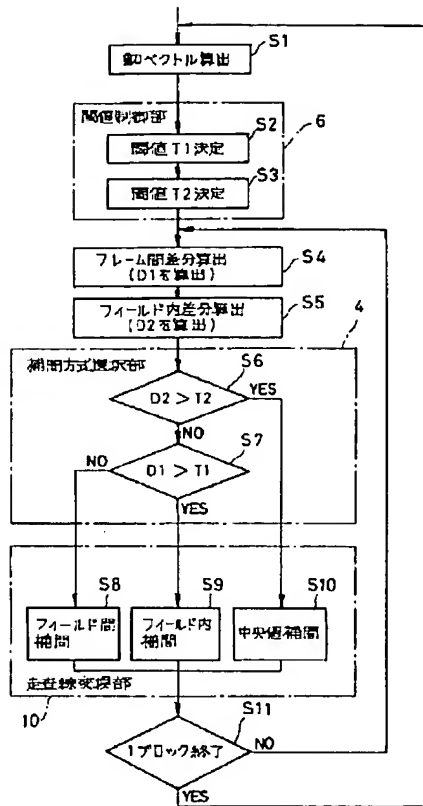
【図6】



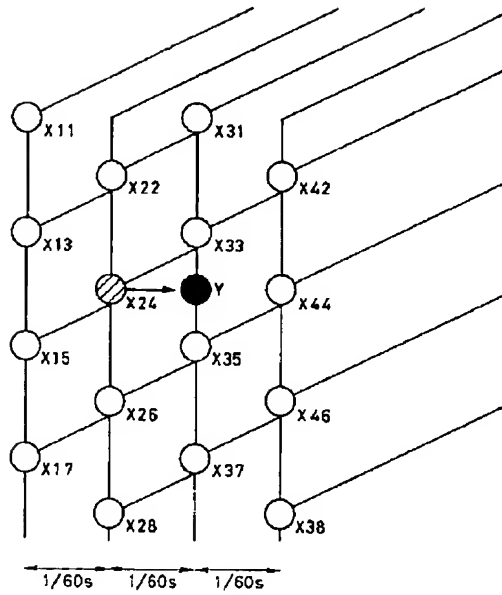
【図4】



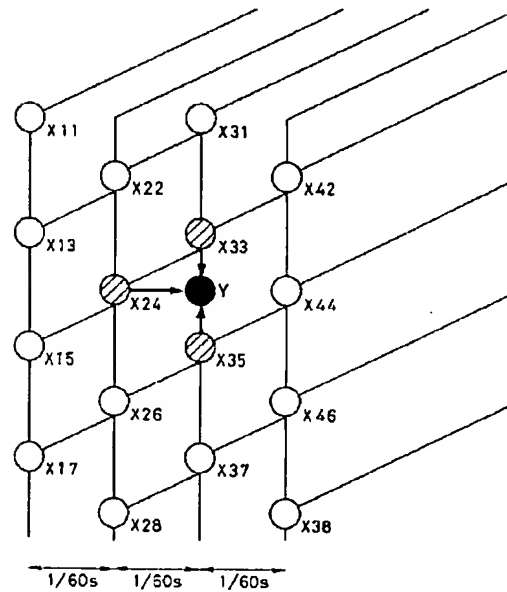
【図3】



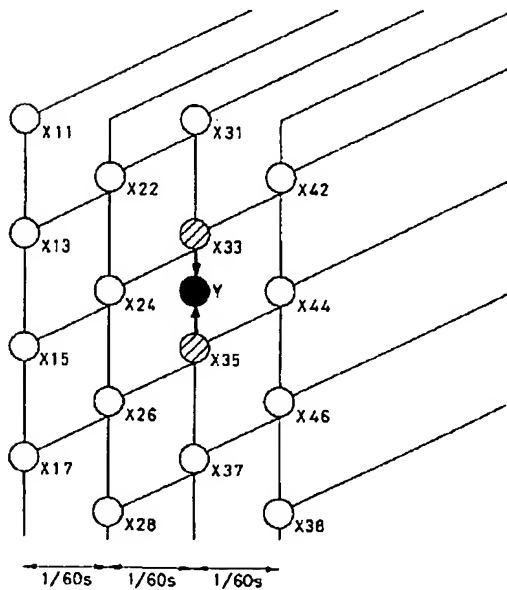
【図7】



【図9】



【図8】



【図10】

